

**Manejo da sigatoka-amarela da
bananeira mediante consórcio de
variedades resistente e suscetível**

ISSN 1809-5003

Novembro, 2015

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 72

Manejo da sigatoka-amarela da bananeira mediante consórcio de variedades resistente e suscetível

Zilton José Maciel Cordeiro

Rita de Cássia Cerqueira Melo

Carlos Alberto da Silva Ledo

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cruz das Almas, BA

2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa - s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, Ba
Fone: (75) 3312-8048
Fax: (75) 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e edição

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Comitê de publicações da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membro: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Herminio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araujo

Marcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Supervisão editorial: *Aldo Vilar Trindade*

Revisão gramatical: *Adriana Villar Tullio Marinho*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Editoração: *Anapaula Rosário Lopes*

1ª edição

Versão online (2015).

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cordeiro, Zilton José Maciel

Manejo da sigatoka-amarela da bananeira mediante consórcio de variedades resistente e suscetível. / Zilton José Maciel Cordeiro, Rita de Cássia Cerqueira Melo, Carlos Alberto da Silva Ledo. - Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

16 p. : il. . (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003, 72)

1. Banana. 2. Doença de planta. 3. Sigatoka-amarela. I. Melo, Cássia Cerqueira. II. Ledo, Carlos Alberto da Silva. III. Título. VI. Série

CDD 632.3

© Embrapa 2015

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Metodologia	10
Resultados e Discussão	11
Conclusões	15
Referências	16

Manejo da sigatoka-amarela da bananeira mediante consórcio de variedades resistente e suscetível

*Zilton José Maciel Cordeiro
Rita de Cássia Cerqueira Melo
Carlos Alberto da Silva Ledo*

Resumo

A sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola*, é uma importante doença da bananeira e, como tal, requer ações de controle para garantir uma boa colheita. Para a produção em sistema orgânico, é importante o desenvolvimento de práticas de manejo adaptadas ao mesmo. O objetivo foi avaliar o efeito e definir a proporção ideal entre variedades resistentes e suscetíveis de forma a oferecer o melhor controle para a sigatoka-amarela na variedade suscetível. O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), no período de abril de 2009 a abril de 2011, estabelecido em delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se duas variedades de bananeira: 'BRS Tropical' (resistente à sigatoka-amarela) e 'Prata Anã' (suscetível à sigatoka-amarela), distribuídas ao acaso em seis parcelas com 30 plantas, representando seis tratamentos, sendo cinco com diferentes proporções de mistura da variedade resistente com a suscetível e um composto apenas de plantas da variedade suscetível, constituindo a testemunha. Foram coletadas informações de crescimento das plantas, número de folhas, produção e severidade da doença, convertido para índice de doença. As avaliações foram realizadas mensalmente, a partir do terceiro mês após o plantio, cobrindo o primeiro e o segundo ciclos de produção. Os resultados indicam que o sistema pode se

constituir numa forma alternativa de manejo para a sigatoka-amarela da bananeira, útil especialmente para pequenas propriedades rurais e em sistemas orgânicos de produção. A recomendação para o melhor manejo da sigatoka-amarela na variedade suscetível é fazer o cultivo entre variedade resistente e suscetível na proporção 1:1 (uma planta suscetível para cada planta resistente).

Palavras-chave: agricultura orgânica; manejo integrado; resistência varietal.

Management of yellow sigatoka of banana by consortium between resistant and susceptible varieties

Abstract

The yellow sigatoka, caused by *Mycosphaerella musicola* is an important disease of banana and require actions of control to guarantee a good harvest. For a production in organic system, is important the development of practices of management adapted to this system. The objective was to evaluate and define the optimal ratio between resistant and susceptible varieties as a way to offer the best control to the yellow sigatoka in the susceptible variety. The work were conducted in the experimental field of Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), in period of april 2009 to april 2011, established in a completely randomized design, using two varieties of banana: 'BRS Tropical' (resistant to yellow sigatoka) and 'Prata Anã' (susceptible to yellow sigatoka), randomly distributed in six installments with 30 plants, representing six treatments, being five with different proportions of mix of the resistant and susceptible variety e one composed only by plants of the susceptible variety, constituting the witness. Were collected information about the growing of the plants, number of leaves, production and severity of the disease, converted to index disease. The evaluations were done monthly, from the third month after planting, covering the first and second production cycles. The results indicates that the system can be constituted in an alternative management

way to yellow sigatoka in banana, specifically useful to small farms and organic production systems. The recommendation to a better management of yellow sigatoka in susceptible variety is to make the cultivation of resistant and susceptible variety in the ratio 1: 1 (a susceptible plant for each resistant plant).

Keywords: organic agriculture; integrated management; varietal resistance.

Introdução

A sigatoka-amarela, causada por *Mycosphaerella musicola*, continua sendo uma das doenças mais importantes para a bananeira no Brasil, provocando graves prejuízos à produção com perdas na quantidade e qualidade da fruta produzida. As técnicas utilizadas para o controle têm os fungicidas como base, dificultando assim a expansão da bananicultura orgânica, que embora possa contar com variedades resistentes, as preferidas pelo mercado são as suscetíveis ('Prata Anã', 'Pacovan', 'Grnade Naine' e outras).

Aliado à suscetibilidade das cultivares de melhor aceitação comercial, na agricultura moderna também considerada agricultura empresarial, predomina-se a monocultura com a busca contínua pela uniformidade o que dificulta a adoção de estratégias de inserção de variabilidade ao sistema. As razões alegadas incluem a facilidade no plantio, colheita, mecanização e qualidade do produto final. Como desvantagem dessa prática gera-se vulnerabilidade às doenças e pragas, instabilidade e como consequência o uso em larga escala de agrotóxicos, fertilizantes e reguladores de crescimento (FARAJI, 2011).

Para evitar ou reduzir tais problemas o importante seria introduzir e manejar a diversidade. Todavia, mudar a monocultura de espécies seria de mais difícil inserção no sistema produtivo, restando por outro lado o caminho da diversificação varietal. Uma estratégia possível e que vem sendo avaliada é a mistura de variedades resistentes e suscetíveis, buscando a redução da doença na cultivar suscetível de forma a viabilizar o seu cultivo.

Trabalhos nesse tema vêm sendo realizados e os resultados obtidos por Gonçalves et al. (2008) mostram que a Prata Anã em mistura com as variedades Caipira e Thap Maeo (resistentes à sigatoka-amarela) se beneficiou com a redução da sigatoka-amarela. Os mesmos benefícios são relatados para redução de danos causados por insetos-praga, quando se utiliza a mistura de variedades e insere diversidade genética ao sistema (TOOKER; FRANK, 2012).

Neste trabalho o objetivo foi avaliar o efeito e definir a proporção ideal entre variedades resistentes e suscetíveis de forma a oferecer o melhor controle para a sigatoka-amarela na variedade suscetível.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura (CNPMPF), no período de abril de 2009 a abril de 2011, cujos dados médios relativos à temperatura e precipitação do período podem ser observados na Figura 1. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se duas variedades de bananeira: 'BRS Tropical' (resistente à sigatoka-amarela) e 'Prata Anã' (suscetível à sigatoka-amarela), distribuídas ao acaso em seis parcelas com 30 plantas, utilizando bordadura simples e 12 plantas úteis. Cada parcela correspondeu a um tratamento. O plantio foi feito em fileiras simples de 3,0 m x 2,0 m e covas de 40 x 40 x 40 cm, nas quais se plantaram 76 mudas da variedade de bananeira BRS Tropical e 104 da 'Prata Anã' em diferentes proporções, totalizando seis tratamentos: T1 – 1:1 - uma planta da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; T2 – 1:2 - uma planta da variedade BRS Tropical para duas plantas da variedade Prata Anã; T3 – 1:3 - uma planta da variedade BRS Tropical para três plantas da variedade Prata Anã; T4 – 2:1 - duas plantas da variedade BRS Tropical para uma planta da variedade Prata Anã; T5 – 3:1 - três plantas da variedade BRS Tropical para uma planta da variedade Prata Anã; T6 – somente plantas da variedade Prata Anã (testemunha). O plantio foi conduzido em sistema convencional de produção com adubação de fundação (fósforo e estercó), adubações em cobertura (nitrogênio e potássio), coroamento e roçagem do mato e desfolha apenas com eliminação de folhas secas. Não se utilizou de práticas como desfolha sanitária ou cirúrgica para o manejo da sigatoka.

Foram coletadas informações de crescimento das plantas, número de folhas, produção e severidade da doença, dado este obtido conforme metodologia consolidada por Gauhl (1994) e transformado

posteriormente em índice de doença (ID) (ROMERO, 1994). As avaliações foram realizadas mensalmente, a partir do terceiro mês após o plantio até a colheita do cacho.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância considerando o delineamento inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas no tempo (seis tratamentos e 13 avaliações), para o primeiro ciclo, e seis tratamentos por 8 avaliações, para o segundo ciclo. As médias dos tratamentos foram agrupadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2001).

Resultados e Discussão

Os resultados da Tabela 1 e Figura 1, que facilita a visualização do efeito tratamento, mostram que, no 1º ciclo, houve diferença estatística entre as médias do índice de doença (ID), contudo as diferenças só começaram a aparecer após a oitava avaliação (11º mês). No segundo ciclo (Tabela 1), as diferenças estatísticas já se fizeram presentes nas primeiras avaliações, ressaltando a diferença apresentada pelos tratamentos 2:1 (duas plantas da variedade resistente à sigatoka-amarela, BRS Tropical, para uma planta da suscetível, Prata Anã) e 3:1, os quais apresentam maior proporção de plantas resistentes em relação às suscetíveis, comparado à testemunha, constituída apenas por plantas suscetíveis. O fato das diferenças estatísticas dentro dos tratamentos aparecerem nas avaliações finais é explicado pelo aumento gradativo do potencial de inóculo no interior das parcelas. Isso ocorre em qualquer cultivo, quando não são adotadas medidas de controle que possam reduzir ou eliminar o inóculo no interior do bananal. A não adoção de medidas como desfolha sanitária, reforça o efeito observado pela presença das plantas resistentes, que constituíram a única ação de controle da doença. Com a adoção da prática de mistura de variedades e utilização conjunta do manejo integrado, conforme preconizado para o controle da sigatoka (CORDEIRO et al., 2005), o efeito se tornará mais

acentuado e o plantio de uma variedade resistente para uma suscetível poderá se tornar suficiente para o controle da sigatoka-amarela na variedade suscetível.

No primeiro ciclo, quando o inóculo do fungo está mais baixo, foi possível observar diferença entre o tratamento 1:1 (T1) e a testemunha (T6). Os dados de produção (Tabela 2) ratificam as informações obtidas em relação à doença ao mostrar diferenças estatísticas significativas com relação a peso de cacho e número de pencas por cacho, entre os tratamentos com maior proporção de plantas resistentes (T4 e T5), comparado à testemunha suscetível (T6). Essas diferenças foram acentuadas do primeiro para o segundo ciclos de produção. Como esperado, tratamentos com maior proporção de plantas suscetíveis, tiveram maior índice de doença (ID) e, naqueles em que havia menor proporção, o índice mostrou-se menor. Nestes tratamentos, as plantas resistentes atuam como interceptadoras de esporos, diminuindo a infecção nas plantas suscetíveis (GONÇALVES, 2006), ação similar às multilinhas utilizadas no passado na cultura do trigo. Além disso, a variedade resistente (BRS Tropical), pelo seu nível de resistência à sigatoka-amarela, não contribui na produção de inóculo no sistema. Isso comparado a um sistema convencional de produção, formado por plantas homogêneas e suscetíveis à doença, resultará na redução do inóculo no interior do bananal, minimizando o nível de doença nas plantas suscetíveis.

Diante dos resultados observados, o sistema pode se constituir numa forma alternativa de manejo para a sigatoka-amarela da bananeira, útil especialmente para pequenas propriedades rurais e em sistemas orgânicos de produção. Além disso, adoção dessa prática poderá abrir um mercado potencial para frutas produzidas sem o emprego de agrotóxicos e menor agressão ao meio ambiente (GONÇALVES, 2008).

Tabela 1. Valores médios obtidos para índice de doenças (ID) em função da mistura de variedade de bananeira Tropical, resistente à sigatoka-amarela e Prata Anã, suscetível, em diferentes proporções (tratamentos). Avaliações realizadas mensalmente durante o primeiro e segundo ciclos de produção da cultivar Prata Anã. Cruz das Almas, BA. 2011.

Avaliação (mês/ano)	Proporção de variedade resistente para suscetível (tratamentos)					
	1:1	1:2	1:3	2:1	3:1	suscetível
Primeiro Ciclo						
8/09	3,92 cA	18,80 cA	9,23 dA	19,32 cA	10,13 cA	14,63 dA
9/09	4,57 cA	12,69 cA	7,52 dA	11,30 cA	5,27 cA	10,06 dA
10/09	5,58 cA	10,57 cA	6,06 dA	5,98 cA	6,90 cA	6,41 dA
11/09	12,18 cA	11,67 cA	11,26 dA	14,80 cA	7,47 cA	14,80 dA
12/09	10,82 cA	16,78 cA	13,04 dA	17,20 cA	7,70 cA	16,73 dA
1/10	18,37 bA	14,83 cA	21,69 cA	19,26 cA	11,73 cA	25,27 cA
2/10	25,78 bA	30,30 bA	30,03 bA	25,16 cA	21,53 bA	30,25 bA
3/10	26,32 bA	32,23 bA	32,02 bA	29,80 bA	21,30 bA	34,88 bA
4/10	27,53 bA	33,93 bA	34,19 bA	34,16 bA	15,80 cB	36,58 bA
5/10	45,67 aA	48,36 aA	53,40 aA	51,66 aA	22,43 bB	50,42 aA
6/10	52,97 aA	38,71 bB	59,14 aA	32,26 bB	27,93 bB	44,70 aA
7/10	41,55 aA	42,56 aA	40,42 bA	38,48 bA	36,37 aA	36,63 bA
8/10	21,63 bB	50,89 aA	34,66 bA	22,72 cB	44,20 aA	39,17 bA
Segundo Ciclo						
9/10	26,70 bC	28,30 aC	35,53 aB	26,02 aC	53,23 aA	35,27 bB
10/10	19,22 bA	22,67 bA	24,33 bA	13,56 bA	16,67 bA	23,32 cA
11/10	22,85 bB	28,61 aA	34,62 aA	15,92 bB	20,63 bB	30,22 cA
12/10	25,52 bA	25,04 aA	27,53 bA	21,10 aA	24,40 bA	29,73 cA

continua...

Tabela 1. Continuação.

Avaliação (mês/ano)	Proporção de variedade resistente para suscetível (tratamentos)					
	1:1	1:2	1:3	2:1	3:1	suscetível
Segundo Ciclo						
1/11	22,43 bA	18,48 bB	28,47 bA	15,62 bB	11,20 bB	26,48 cA
2/11	25,70 bB	21,86 bB	34,34 aA	18,88 bB	21,13 bB	36,19 bA
3/11	36,72 aA	26,52 aB	37,79 aA	22,80 aB	26,60 bB	39,52 bA
4/11	41,17 aA	27,86 aB	38,03 aA	27,54 aB	28,50 bB	45,68 aA

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

1:1- uma planta da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã/ 1:2 - uma planta da variedade BRS Tropical para cada duas plantas da variedade Prata Anã; 1:3 - uma planta da variedade BRS Tropical para cada três plantas da variedade Prata Anã; 2:1 - duas plantas da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; 3:1 - três plantas da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; T6 – todas as plantas da variedade Prata Anã (testemunha).

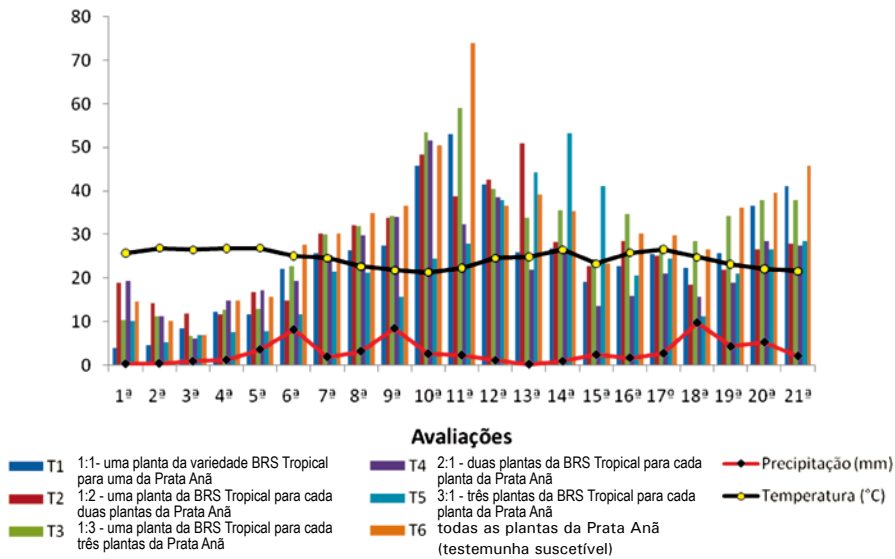


Figura 1. Representação gráfica dos índices médios de doença obtidos a partir dos dados de severidade de sigatoka-amarela, atribuídos à variedade Prata Anã (suscetível) cultivada em mistura com a BRS Tropical (resistente), em diferentes proporções. Os dados incluem ainda as médias mensais de precipitação e temperatura. Cruz das Almas, BA, 2011.

Tabela 2. Valores médios para as variáveis de produção da bananeira 'Prata Anã', no primeiro e segundo ciclos nas diferentes proporções de misturas das duas variedades, resistente e suscetível. Cruz das Almas, BA. 2011.

Proporção	Peso do cacho		Número de pencas	
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 1	Ciclo 2
1:1	9,30 a	7,62 c	7,50 a	6,83 b
1:2	6,83 b	7,04 c	7,00 a	6,22 b
1:3	7,13 b	7,02 c	7,22 a	7,11 b
2:1	8,52 a	8,88 b	7,00 a	7,60 a
3:1	8,93 a	10,37 a	7,33 a	8,33 a
Suscetível	7,06 b	7,00 c	6,75 a	6,67 b

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

1:1- uma planta da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; 1:2 - uma planta da variedade BRS Tropical para cada duas plantas da variedade Prata Anã; 1:3 - uma planta da variedade BRS Tropical para cada três plantas da variedade Prata Anã; 2:1 - duas plantas da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; 3:1 - três plantas da variedade BRS Tropical para cada planta da variedade Prata Anã; Suscetível - todas as plantas da variedade Prata Anã (testemunha).

Os resultados obtidos com as variáveis altura de planta e número de folhas, não evidenciaram diferenças estatísticas importantes para a tomada de decisão na escolha da melhor relação entre variedades resistentes e suscetíveis no controle da sigatoka-amarela, optando-se pela não inserção dessas informações. Embora os dados sejam relativos à utilização das variedades BRS Tropical e Prata Anã, em mistura, acredita-se que outras combinações de variedades resistentes e suscetíveis repitam os mesmos resultados.

Conclusões

De acordo com os resultados de índice de doença e produção, a recomendação para o melhor manejo da sigatoka-amarela na variedade suscetível é fazer o cultivo entre variedades resistentes e suscetíveis na proporção 1:1 (uma planta suscetível para cada planta resistente).

Referências

- CORDEIRO, Z. J. M.; MATOS, A. P. de; KIMATI, H. Doenças da bananeira (Musa spp.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**, 4. ed., São Paulo: Agronômica Ceres, 2005 . v. 2, p.99-117,,
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para análise de variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos, **Anais...** São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2000. p.255-258.
- GAUHL, F. Epidemiology and ecology of Black Sigatoka (*Mycosphaella fijiensis* Morelet) on plantain and babada (Musa spp) in Costa Rica, Central America. Montpellier, France: Inibap, , 1994, 120p.
- FARAJI, J. Wheat cultivar blends: A step forward to sustainable agriculture. **African Journal of Agricultural Research**, v. 6, n. 33, p. 6780-6789, 2011.
- GONÇALVES, V. D. **Interplântio de variedades de bananeira como prática de controle de Sigatoka**. 2006. 59 f. Tese (Mestrado)- Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, SP, 2006.
- GONÇALVES, V. D.; NIETSCH, S; PEREIRA, M. C. T.; OLIVEIRA JÚNIOR, M. X. de; ANTUNES JÚNIOR, R. C.; RUGGIERO, C. Severity of banana leaf spot in an intercropping system in two cycles of banana Prata Anã. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 8, p. 305-312, 2008.
- ROMERO, R. Calculation of infection index. Appendix E: Sigatoka severity scoring and calculation. In: GLOBAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL MUSA TESTING PROGRAM, 1., 1994,Honduras. **The improvement and testing of Musa; a global partnership: proceedings...** Franca: INIBAP, 1994. 303p. DR JONES, ed..
- TOOKER, J. F.; FRANK, S.D. Genotypically diverse cultivar mixtures for insect pest management and increased crop yields. **Journal of Applied Ecology**, v.49, p. 974-985. 2012.



Mandioca e Fruticultura

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA